

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 mars 2001 (29.03.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/21808 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

C12N 15/52, 9/08, 1/21, C12P 21/02,
A23C 9/12 // (C12N 1/21, C12R 1:46)

Alexandra [US/FR]: 25, rue Louis Scocard, F-91400 Orsay (FR). **LE LOIR, Yves** [FR/FR]: 12, rue du Docteur Kurzenne, F-78350 Jouy en Josas (FR). **GAUDU, Philippe** [FR/FR]: 12, allée des Iris, F-94260 FRESNES (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR00/02611

(74) Mandataires : **VIALLE-PRESLES, Marie-José** etc.; Cabinet Orès, 6, avenue de Messine, F-75008 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international :

20 septembre 2000 (20.09.2000)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

99/11735 20 septembre 1999 (20.09.1999) FR

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA)** [FR/FR]: 147, rue de l'Université, F-75007 Paris (FR).

(71) Déposants (*pour US seulement*) : **DUWAT, Charlotte** (héritière de l'inventeur décédé) [FR/FR]: 144, avenue de la République, F-92120 Montrouge (FR). **DUWAT, Coralie** (héritière de l'inventeur décédé) [FR/FR]: 144, avenue de la République, F-92120 Montrouge (FR).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

28 février 2002

(72) Inventeur: **DUWAT, Patrick** (décédé).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **GRUSS,**

(54) Title: LACTIC ACID BACTERIA TRANSFORMED TO BE PROVIDED WITH RESPIRATORY METABOLISM

(54) Titre : BACTERIES LACTIQUES TRANSFORMÉES POUR LEUR CONFÉRER UN MÉTABOLISME RESPIRATOIRE

(57) Abstract: The invention concerns lactic acid bacteria which have been provided with a respiratory metabolism, in particular by genetic modifications, such that the expression of at least one gene, either heterologous or homologous, coding for a protein intervening in said respiratory metabolism, is altered. Said bacteria are useful in particular for producing lactic acid ferments.

(57) Abrégé : L'invention concerne des bactéries lactiques auxquelles on a conféré un métabolisme respiratoire, notamment par des modifications génétiques, tel que l'expression d'au moins un gène, soit hétérologue soit homologue, codant pour une protéine intervenant dans ledit métabolisme respiratoire, est altérée. Lesdites bactéries sont utilisables notamment pour la production de levains lactiques.

WO 01/21808 A3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 00/02611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C12N15/52 C12N9/08 C12N1/21 C12P21/02 A23C9/12
//(C12N1/21,C12R1:46)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C12N A23C C12P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, CHEM ABS Data, PAJ, FSTA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE FELIPE FELIX LOPEZ ET AL: "Cofactor engineering: A novel approach to metabolic engineering in Lactococcus lactis by controlled expression of NADH oxidase." JOURNAL OF BACTERIOLOGY, vol. 180, no. 15, August 1998 (1998-08), pages 3804-3808, XP002144016 ISSN: 0021-9193 abstract --- -/--	1,2,8



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 August 2001

Date of mailing of the international search report

07/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lejeune, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02611

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LUESINK EVERT J ET AL: "Transcriptional activation of the glycolytic las operon and catabolite repression of the gal operon in Lactococcus lactis are mediated by the catabolite control protein CcpA." MOLECULAR MICROBIOLOGY, vol. 30, no. 4, November 1998 (1998-11), pages 789-798, XP000990948 ISSN: 0950-382X abstract	4,7
X	KNAUF H J ET AL: "Cloning, sequence, and phenotypic expression of katA, which encodes the catalase of Lactobacillus sake LTH677." APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, vol. 58, no. 3, March 1992 (1992-03), pages 832-839, XP001002851 abstract	1,2,8
A	US 5 486 367 A (FUNG DANIEL Y.C) 23 January 1996 (1996-01-23) the whole document	
A	EP 0 111 392 A (MORINAGA MILK INDUSTRY CO LTD) 20 June 1984 (1984-06-20) the whole document	
A	SIJPESTEIJN A K: "INDUCTION OF CYTOCHROME FORMATION AND STIMULATION OF OXIDATIVE DISSIMILATION BY HEMIN IN STREPTOCOCCUS-LACTIS AND LEUCONOSTOC-MESENTEROIDES" ANTONIE VAN LEEUWENHOEK, vol. 36, no. 3, 1970, pages 335-348, XP000929155 ISSN: 0003-6072 cited in the application abstract	5
A	DAILEY TAMARA A ET AL: "Expression of a cloned protoporphyrinogen oxidase." JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, vol. 269, no. 2, 1994, pages 813-815, XP002144018 ISSN: 0021-9258 abstract	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02611

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5486367	A	23-01-1996	NONE		
EP 0111392	A	20-06-1984	JP	1053035 B	10-11-1989
			JP	1572196 C	25-07-1990
			JP	59088085 A	21-05-1984
			DE	3376222 D	11-05-1988
			DE	111392 T	11-04-1985
			FI	834116 A,B,	10-05-1984
			US	4588595 A	13-05-1986



RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Internationale No
PCT/FR 00/02611

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 C12N15/52 C12N9/08 C12N1/21 C12P21/02 A23C9/12 //(C12N1/21, C12R1:46)		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 C12N A23C C12P		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, CHEM ABS Data, PAJ, FSTA		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE FELIPE FELIX LOPEZ ET AL: "Cofactor engineering: A novel approach to metabolic engineering in Lactococcus lactis by controlled expression of NADH oxidase." JOURNAL OF BACTERIOLOGY, vol. 180, no. 15, août 1998 (1998-08), pages 3804-3808, XP002144016 ISSN: 0021-9193 abrégé	1,2,8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
1 août 2001		07/08/2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Lejeune, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

mande Internationale No

PCT/FR 00/02611

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>LUESINK EVERT J ET AL: "Transcriptional activation of the glycolytic las operon and catabolite repression of the gal operon in Lactococcus lactis are mediated by the catabolite control protein CcpA." MOLECULAR MICROBIOLOGY, vol. 30, no. 4, novembre 1998 (1998-11), pages 789-798, XP000990948 ISSN: 0950-382X abrégé</p>	4,7
X	<p>KNAUF H J ET AL: "Cloning, sequence, and phenotypic expression of kataA, which encodes the catalase of Lactobacillus sake LTH677." APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, vol. 58, no. 3, mars 1992 (1992-03), pages 832-839, XP001002851 abrégé</p>	1,2,8
A	<p>US 5 486 367 A (FUNG DANIEL Y C) 23 janvier 1996 (1996-01-23) le document en entier</p>	
A	<p>EP 0 111 392 A (MORINAGA MILK INDUSTRY CO LTD) 20 juin 1984 (1984-06-20) le document en entier</p>	
A	<p>SIJPESTEIJN A K: "INDUCTION OF CYTOCHROME FORMATION AND STIMULATION OF OXIDATIVE DISSIMILATION BY HEMIN IN STREPTOCOCCUS-LACTIS AND LEUCONOSTOC-MESENTEROIDES" ANTONIE VAN LEEUWENHOEK, vol. 36, no. 3, 1970, pages 335-348, XP000929155 ISSN: 0003-6072 cité dans la demande abrégé</p>	5
A	<p>DAILEY TAMARA A ET AL: "Expression of a cloned protoporphyrinogen oxidase." JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY, vol. 269, no. 2, 1994, pages 813-815, XP002144018 ISSN: 0021-9258 abrégé</p>	5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Recherche Internationale No

PCT/FR 00/02611

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5486367	A	23-01-1996	AUCUN	
EP 0111392	A	20-06-1984	JP 1053035 B	10-11-1989
			JP 1572196 C	25-07-1990
			JP 59088085 A	21-05-1984
			DE 3376222 D	11-05-1988
			DE 111392 T	11-04-1985
			FI 834116 A,B,	10-05-1984
			US 4588595 A	13-05-1986

